NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

41e Jaargang | 9e aflevering | September 1935

INFECTIEPROEVEN OP VERSCHILLENDE IEPENSOORTEN MET BEHULP VAN IEPENSPINTKEVERS

DOOR

J. J. FRANSEN EN CHRISTINE BUISMAN

INLEIDING

Onze kennis betreffende de vatbaarheid van verschillende soorten, variëteiten en exemplaren van iepen voor de iepenziekte berust bijna alleen op waarnemingen van hun gedrag na kunstmatige infectie met sporen van Graphium ulmi door middel van een injectiespuitje. De betreffende iepen zijn nog te kort in ons land gekweekt en voor het meerendeel niet groot genoeg en niet in voldoende aantal aanwezig om te kunnen constateeren, of zij ook langs den natuurlijken weg, dus door middel van de spintkevers, worden geïnfecteerd, en hoe zij op deze infectie reageeren.

Slechts na jaren zouden we hierover meer te weten kunnen komen, tenzij we met Graphium sporen besmette kevers konden dwingen, hun „Reifungsfrass" uit te oefenen op bepaalde exemplaren van iepen. Slechts in dat geval zou het mogelijk zijn, de reactie op een kunstmatige infectie (door middel van een injectiespuitje) te vergelijken met die op een infectie door kevers, zooals deze in de natuur plaats vindt.

In den zomer van 1934 hebben wij daarom getracht, verschillende iepen met behulp van kevers te infecteeren. Daarbij was het wenschelijk, op denzelfden dag, dat de proeven met de kevers werden genomen, overeenkomstige boomen te infecteeren met behulp van een injectiespuitje. Zoodoende pasten wij onder dezelfde omstandigheden de beide wijzen van infectie toe, opdat de resultaten te vergelijken zouden zijn.

Over het al of niet besmet zijn der kevers.

Bij het opzetten van een dergelijke keverproef moeten we bedenken, dat niet altijd de „Reifungsfrass" een infectie met Graphium ulmi tengevolge zal hebben. Geen infectie toch zal optreden, indien de kevers niet met sporen van Graphium ulmi besmet zijn.

Bij de entomologische onderzoekingen, verricht gedurende de jaren 1930 t/m 1933, werd bij herhaling opgemerkt, dat vanuit een „Reifungsfrass"-litteeken geen verkleuringen in het hout waren te vervolgen. Vooral in het voorjaar van 1930 was dit het geval, zoowel te Wageningen als te Rhenen. Op het proefveld te Wageningen verrichtte gedurende den zomer van 1933 een groot aantal iepenspintkevers hun „Reifungsfrass" aan jonge iepen, zonder dat dit infectie met Graphium ulmi ten gevolge had. Proeven in dat jaar genomen te Haarlem, waarbij spintkevers op gezonde iepen ingehoesd werden en aan deze boomen op normale wijze hun Reifungsfrass uitvoerden, toonen aan, dat ook hier geen Graphium infectie had plaatsgevonden. Zoowel Brill (1930) [1]) als Liese en Butovitsch (1931) [2]) hebben dit verschijnsel eveneens opgemerkt.

Brill meent, dat de kevers, die bij hun „Reifungsfrass" den betreffenden boom niet met Graphium ulmi infecteeren, zich ontwikkeld hebben in boomen, die niet aan iepenziekte leden. Wij kunnen hierbij opmerken, dat in het algemeen de kevers niet met sporen van Graphium ulmi besmet zullen zijn, wanneer in de poppenwieg, waarin hun ontwikkeling plaats vond, geen coremiën van de schimmel aanwezig waren. Op dit voorkomen van coremiën in de poppenwieg zullen wij even nader ingaan.

Bij de entomologische onderzoekingen werden in 1929 op in het vrije veld verzamelde iepenbast, waarin boorgangen van Scolytus scolytus aanwezig waren, geen coremiën opgemerkt. In den winter van 1929/1930 werden zij echter gevonden in een iep te Wageningen, waarvan de bast sterk door spintkeverlarven vervreten was, en van den boom had losgelaten. Hier kwamen de coremiën in de larvegangen voor, waaruit het boormeel gevallen was.

In het voorjaar van 1930 kwamen in een partij schors, afkom-

---

[1]) Brill, O. Vorschläge zur Bekämpfung des Ulmensterbens. Die Gartenwelt, XXXIV, 1930, p. 657–659, 690–691.

[2]) Liese, J. und Butovitsch, B. Das Ulmensterben in den Auerevieren, seine Ursache und seine Bekämpfung. Deutsche Forstzeitung XLVI, 1931, p. 1111–1116.

stig uit Nijmegen en gedurende de wintermaanden bewaard in zgn. isolatiehokken van de plantenkas, waar een vrij hooge temperatuur en relatieve luchtvochtigheid heerschten, in de poppenwiegen van Sc. scolytus talrijke coremiën voor. In het vrije veld werden zij toen nog niet aangetroffen, hoewel de iepenlaan om het kasteel Doorwerth, waar de boomen alle stadia van iepenziekte en spintkeveraantasting vertoonden, een ideaal waarnemingsterrein vormde. Vermoedelijk was groote droogte hiervan de oorzaak, want op 4 Juni, nadat een paar dagen tevoren zich zware regenbuien over dit waarnemingsterrein ontlast hadden, kwamen talrijke coremiën in de poppenwiegen voor, en ook in de nieuw aangelegde moedergangen. Ook later in den zomer en in volgende jaren vormden zij een gewone verschijning in de poppenwieg. In 1932 vlogen te Wageningen op 8 Mei de eerste groote iepenspintkevers van dat jaar uit; op dat tijdstip waren reeds rijkelijk coremiën in de poppenwiegen aanwezig. Wij zien hieruit, dat soms de coremiën reeds zeer vroeg in het jaar optreden.

Ook in de poppenwiegen van Sc. multistriatus komen de coremiën voor, zooals de eerst-ondergeteekende in Augustus 1930 vaststelde. Wel worden in de door Sc. multistriatus aangevreten schors de coremiën minder talrijk aangetroffen. Dit kan misschien worden toegeschreven aan het feit, dat de kleine iepenspintkever haar broedgangen aanlegt in dunnere schors, welke veel sneller uitdroogt.

Dat de vochtigheid van de schors een rol speelt bij het ontstaan van coremiën, bleek wel uit de resultaten van het onderzoek in het laboratorium van door spintkevers sterk aangevreten schors, afkomstig uit verschillende plaatsen (Wageningen 1929, 1930, 1933, Arnhem, Oosterbeek en Rhenen 1930, den Bosch 1933). Werd deze schors nl. dadelijk na het verzamelen met behulp van een binoculair onderzocht, dan zag men noch op de schors, noch op het boormeel, noch in de larvegangen of poppenwiegen coremiën. Werden stukken van deze schors evenwel op vochtig filtreerpapier in glazen schalen in een thermostaat bij 24° geplaatst, dan ontwikkelden zich op het boormeel in de larvegangen rijkelijk coremiën. Later werden zij ook op de cambiale laag van het stuk schors gevormd, en tenslotte zelfs buiten op de schors.

Het kunstmatig infecteeren van kevers met sporen van Graphium ulmi.

Uit de vermelde gegevens blijkt wel, dat de mogelijkheid bestaat, dat uit willekeurige schors opgevangen kevers niet of niet in voldoende mate besmet zijn met sporen van Graphium ulmi. Het was dus noodzakelijk voor onze proeven, de te gebruiken kevers

langs kunstmatigen weg met deze sporen in aanraking te brengen. Het lag voor de hand, dit op een dergelijke wijze te doen, dat er een zoo groot mogelijke overeenkomst bestond tusschen de kunstmatige wijze en de wijze, waarop de kevers zich in de poppenwieg met sporen besmeuren.

Eerst werd daarom getracht, voor deze proeven gebruik te maken van iepenbast, daar dit een gunstig substraat was gebleken voor de ontwikkeling van coremiën. Het was daarbij de bedoeling, de kevers tusschen de met coremiën bedekte binnenzijden van twee stukken schors door te laten loopen, opdat zij, evenals in de poppenwieg, aan alle kanten met de sporen in aanraking zouden komen. Wij trachtten daartoe twee stukken schors te klemmen tegen een houten raampje, dat iets dikker dan een kever was. De stukken schors trokken echter sterk en gingen bol staan. Klemde men ze vast, dan scheurden ze. Er kwam nog bij, dat op de binnenzijde van dergelijke niet gesteriliseerde schors Fusarium zich beter bleek te ontwikkelen dan Graphium. Wel vond coremiënvorming plaats, maar zij geschiedde langzaam en beperkte zich hoofdzakelijk tot de breukranden van de schors. Op de binnenzijde ontstonden de coremiën slechts op enkele plaatsen.

Bovenbeschreven methode kon dus alleen worden gebruikt voor enkele kleinere proeven met een gering aantal kevers. Voor de grootere proeven moesten wij naar een andere werkwijze omzien.

Eerst kweekten wij daarop Graphium ulmi op kersagar in petrischalen, en lieten daarna de kevers over dezen voedingsbodem loopen. Een nadeel van deze methode was, dat pas na betrekkelijk langen tijd of soms zelfs in het geheel niet de coremiën op dit substraat gevormd worden; bovendien werden de kevers slechts aan één zijde geïnfecteerd, wanneer zij over den voedingsbodem liepen. Tenslotte bleven zij bij dit loopen aan de agar kleven, waardoor de kans bestond, dat zij hun monddeelen met agar zouden besmeuren, hetgeen hen misschien zou beletten, hun Reifungsfrass op normale wijze uit te voeren.

Getracht werd, door op de agar een gaasje te leggen, dit laatste bezwaar te ondervangen. Dit gelukte niet, daar het gaasje in de agar zakte. Spant men een dergelijk gaasje om een metalen ring, zoodat het boven de agar blijft uitsteken, dan is het uiterst lastig een en ander zoo in te richten, dat de coremiën door het gaasje heen groeien, temeer daar de agar gedurende de proef inkrimpt.

Verder werden nog proeven genomen met iepen- en dennenzaagsel, dat al of niet gedrenkt in kersensap op den bodem van een petrischaal werd uitgestrooid. Het zaagsel, gedrenkt in ker-

Fig. 1

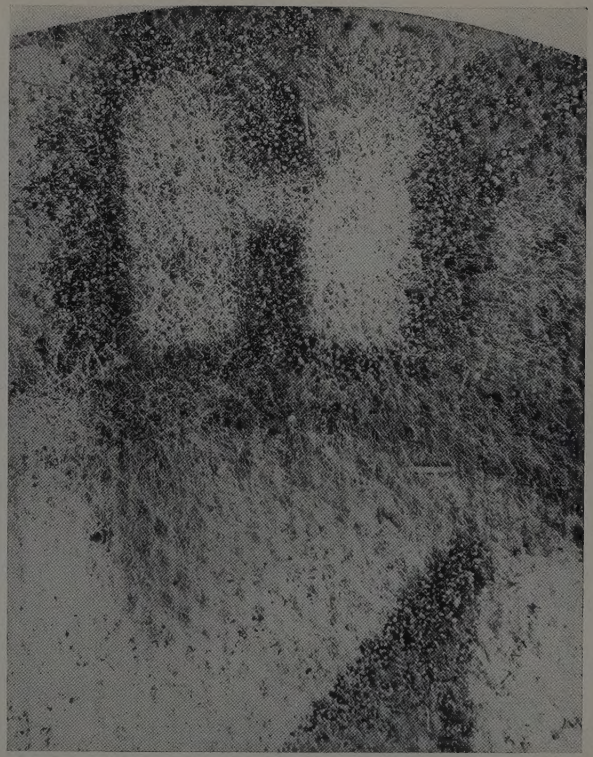

Fig. 2

Coremiënvorming van Graphium ulmi op een bierviltje (vergroot). Slechts op de bedrukte gedeelten ontstaan coremiën, terwijl bijv. op de onbedrukte letter H alleen mycelium zichtbaar is.

sensap, bleek gunstig te zijn voor de ontwikkeling van de schimmel, daar deze er spoedig coremiën op vormde. Het groote nadeel is echter, dat het niet voldoende homogeen is, waardoor er lastig mede te experimenteeren valt.

Tenslotte werd door den eerstondergeteekende een substraat, dat aan alle gestelde eischen voldoet, gevonden in de zgn. bierviltjes, die als onderleggers voor glazen gebruikt worden. Zij zijn homogeen, laten zich gemakkelijk op maat snijden, zijn goed te steriliseeren en gemakkelijk hanteerbaar, terwijl zij niet trekken bij wisselende temperatuur en vochtigheid, doch vlak blijven. In kersensap gedrenkt vormen zij een zeer geschikte voedingsbodem voor Graphium ulmi. Zij zijn samengesteld uit geperst dennenzaagsel, zonder bijmengsels.

Eerst werd het gedrag van verschillende Graphium-isolaties, die voor de proeven ter beschikking stonden (genummerd 500–511) op kersagar en op een bierviltje, gedrenkt in 20 cc kersensap, vergeleken. Nadat de agar en het viltje met een ongeveer even groot stukje mycelium geënt waren, werden zij in een thermostaat bij 24° geplaatst. Op de bierviltjes was de groei van het mycelium sneller dan op de agar; na 20 dagen bedroeg de doorsnede der cultures op agar 0,8 tot 8 cm, gemiddeld 4,6 cm, terwijl de bierviltjes, die een doorsnede hadden van 8 cm, binnen 15 dagen reeds geheel door Graphium ulmi waren overgroeid. Ook aan de onderzijde der viltjes ontwikkelde de schimmel zich. Daar het mycelium eerst alleen in het centrum van de onderzijde gevonden werd, moeten wij aannemen, dat de groei *door* het substraat heeft plaats gevonden en niet aan de onderzijde vanaf den rand naar het midden geschiedde. Later waren de randen aan de onderzijde eveneens met mycelium bedekt.

Verder was er een verschil in coremiënvorming op beide bodems waar te nemen. In de cultures op bierviltjes traden reeds na eenige dagen coremiën op, in de agarcultures veel later. 15 dagen nadat ze op de bierviltjes waren geënt, vertoonden alle gebruikte isolaties van Graphium ulmi coremiën, uitgezonderd nr. 504, waar de coremiënvorming pas na 26 dagen begon. 20 dagen oude culturen van dezelfde isolaties op kersagar vertoonden slechts in één geval (nr 502) coremiën.

De coremiën bevonden zich bijna uitsluitend aan de *onderzijde* der bierviltjes. Vooral in de holte, waar het bierviltje niet op het glas van de petrischaal rustte, waren zij rijkelijk aanwezig. Het merkwaardige verschijnsel deed zich voor, dat bij alle gebruikte stammen het mycelium op het onbedrukte gedeelte van het viltje verder groeide, aldus het bedrukte gedeelte geheel omsluitend. De coremiën daarentegen ontstonden bijna uitsluitend op de door

het mycelium ingesloten bedrukte plaatsen (zie fig. 2). Vermoedelijk is in de inkt een stof aanwezig, die de coremiën-vorming stimuleert, doch de groei van het mycelium tegengaat. (Iets dergelijks is misschien ook in de poppenwieg het geval, waar men talrijke coremiën en vrijwel geen mycelium aantreft).

We kunnen nog opmerken, dat de coremiën van twee stammen (nrs 504 en 506) opvallend kleiner waren dan die der andere stammen en helder witte sporendruppeltjes aan hun top vertoonden.

Nog werd nagegaan, of er betreffende den groei van Graphium ulmi verschillen bestonden tusschen de diverse soorten biervilt-jes. Het bleek inderdaad, dat dergelijke verschillen konden worden waargenomen. Bij de dicht geperste soorten stonden de groei en de coremiënvorming aanmerkelijk ten achter bij die op soorten, welke een zeer losse structuur hadden. Het was dus mogelijk, de meest geschikte soort uit te kiezen en deze verder voor het onderzoek te gebruiken.

Later werd nog een verbetering van deze methode verkregen door de viltjes, welke oorspronkelijk in de petrischalen geklemd zaten, vrijliggend te maken, zoodat zij er gemakkelijk konden worden uitgenomen. Verder kwamen zij dan op een ring te liggen, die op den bodem van de petrischaal gelegd werd, waardoor de coremiën-vorming regelmatig over de onderzijde van het viltje plaats vond.

Eenige dagen voor het nemen van een proef met de kevers werden de viltjes overgoten met een sporensuspensie. Daar het voor de hand ligt, dat in de poppenwieg coremiën van meer dan één Graphium-stam aanwezig kunnen zijn, werd deze suspensie samengesteld uit sporen van verschillende Graphium-stammen (nrs 500–511).

Het behandelen en het transport van de kevers.

Om de proeven met kevers op de verschillende iepensoorten onderling vergelijkbaar te maken, moesten zij op denzelfden dag genomen worden. Daar een vrij groot aantal iepensoorten onderzocht moest worden, was het noodzakelijk hiervoor vele kevers in voorraad te hebben. Nu komen de kevers in het voorjaar in het algemeen pas bij een temperatuur van 20° te voorschijn; is er op een bepaalden dag geen voldoend aantal uitgekomen om dadelijk een proef te nemen, dan moeten zij dus bewaard blijven. Dit bewaren leverde echter aanvankelijk groote moeilijkheden op, daar de sterfte onder de pas uitgekomen en daarna bewaarde kevers zeer groot was.

Teneinde uit te maken, onder welke omstandigheden de mees-

te kevers in leven bleven, werd de volgende proef genomen. De kevers werden in petri-schalen gebracht op vloeitjes, die droog of vochtig waren. Deze petrischalen werden daarop in het laboratorium, in den tuin, in den thermostaat bij 20° en 28° geplaatst. De sterfte bleek op een koele plaats in den tuin het geringst te zijn. Zij was daar evenwel nog te hoog om deze wijze van bewaren te kunnen toepassen. Daarop werden de schalen met kevers in de ijskast bij een temperatuur van 0° geplaatst. De kevers stierven dan echter alle. Tenslotte bleek, dat bij een temperatuur in de omgeving van 10° de kevers gedurende een week in leven bleven, vooral wanneer in de petrischaal een droog geplisseerd vloeitje aanwezig was, waartusschen de kevers konden wegschuilen. Zij bleven bij deze temperatuur rustig zitten. Om de schalen op een temperatuur van 10° te houden werden zij in een museumcylinder geplaatst, die in een emmer met water van 10° stond; het geheel werd in de ijskast gebracht, die als isolator dienst deed.

Op den dag, dat de proef zou worden genomen, werden de schalen met kevers uit het koude water te voorschijn gehaald en naar een lokaal gebracht, waar een temperatuur tusschen 18° en 20° heerschte. (Dit is noodzakelijk, omdat tusschen 18° en 20° de kevers gaan loopen, waardoor de levende van de doode gescheiden kunnen worden). Stijgt de temperatuur boven de 20°, dan willen de kevers vliegen, waardoor de proef minder gemakkelijk kan worden uitgevoerd. In bovengenoemd lokaal werden de kevers dan uit de schalen op de tafel geschud; de levende liepen weldra naar den naar de raamzijde gekeerden rand van de tafel, daar zij steeds het licht opzoeken; zij konden dan door middel van een metalen veer in een petrischaal geschoven worden. Waren de voor het inbinden op één boom benoodigde 50 of 100 kevers bijeen, dan werden zij met behulp van een vultrechter in een glazen buis geschud, die dan afgekurkt en in een museumcylinder met ijswater geplaatst werd, om de kevers geheel tot rust te brengen. Dit was noodzakelijk, omdat bij de volgende manipulatie de kevers rustig moesten blijven liggen, daar zij anders kans liepen, dood gedrukt te worden.

Nu werd een petrischaal genomen, waarin een met coremiën bedekt bierviltje zich bevond; dit werd eruit gehaald en omgekeerd weer in de schaal teruggebracht, daar de coremiën zich voornamelijk aan de onderzijde vormen. Op dit viltje werd daarna een ijzeren ring, die dezelfde dikte had als een kever, geplaatst; daarna werden de 50, resp. 100 kevers voorzichtig tusschen de ring op het viltje geschud. Vervolgens werd een tweede viltje met de met coremiën bedekte kant op den ring gelegd, hierop eenig vulmateriaal gebracht en het deksel op de petrischaal gedaan (zie

fig. 1). De schaal werd met een elastiekje gesloten en in een voor transport gereedstaand kistje opgeborgen. Voordat het inbinden der kevers plaats kon vinden, moesten zij nog eenige uren in een omgeving met een temperatuur van ongeveer 20° doorbrengen, daar zij anders stil tusschen de viltjes zouden blijven zitten en zich niet met sporen zouden besmeuren.

HET NEMEN VAN DE PROEVEN

Het hing van vele omstandigheden af, of wij op een bepaalden dag een infectieproef met behulp van kevers konden nemen. Er moesten gedurende de voorafgaande dagen vele kevers zijn uitgekomen, terwijl een aantal bierviltjes, bedekt met coremiën, klaar moest staan. Bovendien moesten de weersomstandigheden gunstig zijn. Op den invloed van de weersomstandigheden tijdens het nemen van de proeven zullen we nog even nader ingaan.

Het is zeer begrijpelijk dat het weer een groote rol speelt bij dergelijke proeven, waarbij we een groot aantal kevers liefst zoo lang mogelijk in leven willen houden. Zware regenbuien zijn altijd ongunstig, omdat de in een hoes ingebonden kevers dan naar beneden loopen, om in de schorsspleten te gaan schuilen, waarbij ze in het ondereinde van de hoes verward raken. Dit kan tot 100% sterfte aanleiding geven. Is bij het inbinden de temperatuur lager dan 20°, dan vliegen de kevers niet direct naar de in de hoes ingebonden takken, doch loopen langs de hoes, waarbij eveneens een deel in het ondereinde verward raakt.

Men zou dus denken, dat warm en droog weer het meest geschikt voor het experimenteeren zou zijn; dit is echter niet het geval. In de eerste plaats bleek bij proeven, genomen tijdens droog, warm weer, de sterfte zeer groot te zijn, zonder dat hiervan de oorzaak kon worden opgespoord. Mogelijk is de directe zonnestraling op de kevers voor deze dieren nadeelig. In de tweede plaats is het lastig, bij een temperatuur boven 20° de kevers in te binden, daar zij dan onmiddellijk trachten weg te vliegen.

Waren alle omstandigheden gunstig, dan werden de kevers, zooals reeds beschreven is, in petrischalen naar het terrein van de proef vervoerd. In de eene helft van deze petrischalen bevonden zich bierviltjes met coremiën van Graphium ulmi, in de andere helft niet. Zoodoende was de helft van de kevers kunstmatig besmet met sporen van Graphium ulmi, de andere helft niet.

Wat de te infecteeren boomen betreft, gebruikten wij voor de proeven hoofdzakelijk twee- of meerjarige ondergeënte exemplaren. Van bepaalde soorten hadden wij ook hooggeënte exemplaren tot onze beschikking. Een enkele maal was het noodig plan-

ten te gebruiken, die reeds in den vorigen zomer kunstmatig waren geïnfecteerd met Graphium ulmi, maar die er geheel gezond uitzagen.

Wilden wij nu een bepaalden boom met behulp van kevers infecteeren, dan bonden wij een hoes van kaasdoek, ongeveer 1,50 m lang, met het ondereinde stevig vast om een tak van dezen boom, of, als het kleinere planten betrof (wat bijna altijd het geval was) om het stammetje. Daarna lieten we de kevers, die zich in één petrischaal bevonden, in deze hoes los. De petrischaal werd daartoe in de hoes geopend, waarna we er met een dik penseel de kevers uit verwijderden. Vervolgens werd de hoes ook van boven stijf dichtgebonden, zoodat geen kevers konden ontsnappen.

De hoezen bleven een week à 10 dagen op hun plaats. Bij het afnemen werden de dan nog levende kevers en de vraatplekken geteld.

Op deze wijze behandelen we per proef 20 à 24 boomen. Bij 3 van de 4 proeven infecteerden we bovendien een of meerdere exemplaren van de betreffende soorten met behulp van een injectiespuitje, teneinde de resultaten van de beide wijzen van infectie te kunnen vergelijken. De boomen werden daartoe ingespoten met een mengsel van sporen van 3 of 4 verschillende Graphium-stammen (behoorende tot de nrs 500–511), om de infectie zooveel mogelijk te doen overeenstemmen met de infectie door middel van de kevers.

De resultaten van de infectie vindt men in onderstaande tabellen.

Bij iederen boom werden 100 exemplaren van Scolytus scoly
maakt en 14 Juni afgenomen. De met × gemerkte boo

Boomsoort		Omschrijving	Aantal levende kevers bij losmaken hoes	Aantal vraatplekken of vreterij bij afnemen hoes	Kevers kunstmatig besmet	Aantal b men ge fecteer met Gr phium u door inj tiespuit
U. foliacea	nr 24	2 j. onder geënt	9	zwaar	–	
×– –	nr 24	2 j. ,, ,,	8	,,	–	
– –	nr 24	2 j. ,, ,,	5	,,	+	
×– –	nr 24	2 j. ,, ,,	0	,,	+	
– –	nr 24	2 j. ,, ,,				5
– –	nr 24	2 j. ,, ,,	6	,,	–	
– –	nr 24	2 j. ,, ,,	5	,,	+	
×– –	nr 1	3 j. boven geënt	9	,,	–	
×– –	nr 1	3 j. ,, ,,	4	,,	+	
– –	nr 1	3 j. ,, ,,				1
– –	nr 1	3 j. ,, ,,	2	,,	–	
– –	nr 1	3 j. ,, ,,	2	,,	+	
– –	nr 1	3 j. ,, ,,				1
– –	nr 35	2 j. onder geënt	5	,,	+	
– –	nr 35	2 j. ,, ,,	0	,,	–	
– –	nr 35	2 j. ,, ,,				2
– –	nr 40	2 j. ,, ,,	5	,,	–	
– –	nr 40	2 j. ,, ,,	0	,,	+	
– –	nr 40	2 j. ,, ,,				6
Karagatch iep		2 j. ,, ,,	2	,,	–	
– –		2 j. ,, ,,	3	,,	+	
– –		2 j. ,, ,,				5
U. glabra fastigiata		6 j. ,, ,,	5	minder sterk[1])	–	
– – –		6 j. ,, ,,	6	minder sterk[1])	+	
– – –		6 j. ,, ,,				1
U. Wilsoniana		4 j. boven geënt	4	zwaar [1])	–	
– –		4 j. ,, ,,	3	,,	+	
– –		4 j. ,, ,,				1
U. macrocarpa		2 j. onder geënt	2	,,	–	
– –		2 j. ,, ,,	3	,,	+	
U. laciniata nikkoensis		2 j. ,, ,,	1	,,	–	
– –		2 j. ,, ,,	1	,,		1
– –		2 j. ,, ,,				

[1]) Gom- en sapafscheiding.

acht. De hoezen werden op 8/6 aan de onderzijde losge-
op 31 Mei behandeld.

on- le- um	Toestand boomen bij contrôle	Latere controle	Datum afsnij-den takken	Graphium terugge-isoleerd (0 = niets uitgelegd)	Toestand hout bij contrôle
-7	goed } [1]	30/7 : 1 wat vergeeld,	18-9	+ ?[3]	verkleuring twijfelachtig
-7	goed }	mogelijk schade van vreterij	18-9	−	verkleuring i. h. merg
-7	iets gelig			+	verkleuring
-7	goed		18-9	0	geen verkleuring
-7	5 goed				
-7	goed			−	geen typ. verkleuring
-7	goed (top uitgebroken)		18-9	0	zeer weinig verkleuring
-7	goed		18-9	0	practisch geen verkleuring
-7	ziek		18-9	+	[2]
-7	1 dorre tak				
-7	goed	30/7 zeer ziek door Nectria		−	zeer weinig verkleuring
-7	ziek			+	[2]
-7	ziek				
-7	goed	30/7 1 dorre tak, mogelijk geringd	18-9	+	verkleuring in top
-7	twijfelachtig	30/7 dorre takjes, mogel. geringd	18-9	+	verkleuring in top
-7	1 twijfelachtig				
	1 goed				
-7	goed (geel door ringschillen)		18-9	0	practisch geen verkleuring
-7	goed		18-9	+	iets verkleuring
-7	6 goed				
-7	goed		18-9	−	iets verkleuring in merg, anders weinig
-7	goed		18-9	+	verkleuring in merg
-7	1 zeer licht ziek, 4 goed				
-7	goed		18-9	+	weinig verkleuring
-7	ziek		18-9	+	[2]
-7	ziek				
-7	goed		18-9	+	weinig verkleuring
-7	goed		18-9	0	geen opgave
-7	goed				
-7	goed		18-9	0	verleden jaar geïnfecteerd
-7	goed		18-9	+	verleden jaar geïnfecteerd, verkleuring boven infectie van verleden jaar
-7	goed	30/7 enkele dorre takjes	18-9	−	iets verkleuring
-7	goed	30/7 enkele dorre takjes, iets geel	18-9	+	iets verkleuring
-7	goed				

Een accolade geeft aan, dat de betreffende boomen niet uit elkaar zijn gehouden.
Het spreekt vanzelf, dat uitwendig zieke boomen ook verkleurd hout hebben.
Het is mogelijk, dat het voorkomen van Graphium ulmi hier moet worden toegeschreven aan een verontreiniging in de isolatieschaal.

Bij iederen boom werden 50 exemplaren van Scolytus scolytus gebracht

Boomsoort	Omschrijving	Aantal levende kevers bij losmaken hoes	Aantal vraatplekken bij afnemen hoes	Kevers kunstmatig besmet	Aant boomen infecte met G phium door in tiespu
U. foliacea nr 24	2 j. onder geënt	4	17	–	
– – nr 24	2 j. ,, ,,	9	14	–	
– – nr 24	2 j. ,, ,,	7	19	+	
– – nr 24	2 j. ,, ,,	6	12	+	
– – nr 24	2 j. ,, ,,				2
– – nr 1	3 j. boven geënt	9	19	–	
– – nr 1	3 j. ,, ,,	8	21	–	
– – nr 1	3 j. ,, ,,	12	14	–	
– – nr 1	3 j. ,, ,,	2	6	+	
– – nr 1	3 j. ,, ,,				2
– – nr 1	3 j. ,, ,,	2	10	–	
– – nr 1	3 j. ,, ,,	7	16	–	
– – nr 1	3 j. ,, ,,	2	enkele aantastingen	+	
– – nr 1	3 j. ,, ,,	7	10	+	
– – nr 1	3 j. ,, ,,				1
– – nr 35	2 j. onder geënt	23	8	+	
– – nr 35	2 j. ,, ,,	7	17	+	
– – nr 35	2 j. ,, ,,				1
– – nr 40	2 j. ,, ,,	8	18	–	
– – nr 40	2 j. ,, ,,	14	25	+	
– – nr 40	2 j. ,, ,,				1
Karagatch-iep	2 j. ,, ,,	13	18	–	
–	2 j. ,, ,,	4	11	–	
–	2 j. ,, ,,	4	11	+	
–	2 j. ,, ,,	2	7	+	
–	2 j. ,, ,,				2
U. glabra fastigiata	6 j. ,, ,,	11	20 [1])	–	
– – –	6 j. ,, ,,	1	11 [1])	+	
U. Wilsoniana	4 j. boven geënt	10	13 [2])	–	
– –	4 j. ,, ,,	9	veel [1])	+	
– –	4 j. ,, ,,				1

[1]) Sterke gomafscheiding.
[2]) Zwakke gomafscheiding.

en werden 26 Juni afgenomen. Enkele boomen werden 16 Juni behandeld.

on-le-um	Toestand boomen bij contrôle	Latere contrôle	Datum afsnij-den takken	Graphium terugge-isoleerd (0 = niets uitgelegd)	Toestand hout bij contrôle
-7	goed		18-9	+	zeer lichte verkleuring
-7	goed		18-9	0	geen verkleuring
-7	1 dor blad		18-9	+	verkleuring twijfelachtig
-7	[4])		18-9	0	vrijwel geen verkleuring
-7	2 goed				
-7	goed		18-9	−	verkleuring zeer gering
-7	ziek		18-9	+	[3])
-7	goed (enkele takken afgebroken)				
-7	goed				
-7	2 goed				
-7	goed		18-9		Een van beide bekeken, geen
-7	goed		18-9		verkleuring
-7	ziek		18-9	+	[3])
-7	ziek		18-9	+	[3])
-7	ziek				
-7	goed		18-9	0	geen verkleuring
-7	zijtak dor	30/7 enkele dorre takjes	18-9	+	dor takje verkleurd
-7	goed				
-7	goed		18-9	−	zeer weinig verkleuring
-7	goed		18-9	+	sterke verkleuring
-7	goed				
-7	goed		18-9	−	iets verkleuring
-7	goed		18-9	0	verleden jaar geprikt, verkleuring in het oude hout
-7	goed		18-9	+	verleden jaar geïnfect., maar verkleuring ook vlak onder schors
-7	goed		18-9	−	verkleuring in het merg
-7	2 goed				
-7	goed		18-9	0	geen verkleuring
-7	goed	18/9 ziek	18-9	+	[3])
-7	goed		18-9	−	lichte verkleuring
-7	goed		18-9	+	verkleuring
-7	goed				

let spreekt vanzelf, dat uitwendig zieke boomen verkleurd hout hebben.
n dit geval was het moeilijk uit te maken, of door Graphium ulmi veroorzaakte
ekteverschijnselen zijn opgetreden. Bij de contrôle op 10–7 was de top dor.
et maakte den indruk, of het boompje misschien door Nectria was aangetast.
ook was er sterke bastbeschadiging door de vreterij van de kevers. Uit de dorre
op kon op 13–7 echter Graphium ulmi worden geïsoleerd.

PROEF TE AMERSFO

Bij iederen boom werden 50 exemplaren van Scolytus sco

Boomsoort	Omschrijving	Aantal levende kevers bij afnemen hoes	Aantal vraatplekken & vreterij bij afnemen hoes	Kevers kunstmatig besmet	Aantal boomen geïnfecteerd met Graphium ulmi door injectiespuitje
U. hollandica belgica	aflegger	10	sterk	–	
– – –	aflegger	8	goed	–	
– – –	aflegger	3	vele	+	
– – –	aflegger	4	goed	+	
– – –	aflegger				2
U. pumila pinnato-ram.	2 j. onder geënt	10	zeer sterk	–	
– – –	2 j. ,, ,,	9	goed	–	
– – –	2 j. ,, ,,	11	zeer sterk	+	
– – –	2 j. ,, ,,	9	goed	+	
– – –	2 j. ,, ,,				2
Karagatch-iep	2 j. ,, ,,	7	goed	+	
–	2 j. ,, ,,	12	goed	–	
–	2 j. ,, ,,				1
U. Wilsoniana	2 j. ,, ,,	2	4	–	
– –	2 j. ,, ,,	2	3	+	
– –	2 j. ,, ,,				1
U. foliacea nr 24	2 j. ,, ,,	1	5	–	
– – nr 24	2 j. ,, ,,	2	goed	+	
– – nr 24	2 j. ,, ,,				1
– – nr 27	2 j. ,, ,,	9	goed	–	
– – nr 27	2 j. ,, ,,	6	sterk	+	
– – nr 27	2 j. ,, ,,				1
– – nr 32	2 j. ,, ,,	16	zeer goed	–	
– – nr 32	2 j. ,, ,,	11	sterk	+	
– – nr 32	2 j. ,, ,,				1
– – nr 39	2 j. ,, ,,	1	4	–	
– – nr 39	2 j. ,, ,,	18	sterk	+	

racht. De hoezen werden 29 Juni afgenomen.

Toestand boomen bij contrôle	Datum afsnijden takken	Graphium teruggeïsoleerd (0 = niets uitgelegd)	Toestand hout bij contrôle
goed	12-10	–	vrijwel niet verkleurd
niet teruggevonden			
ziek	27-9	+	[1])
licht ziek	12-10	+	[1])
eide ziek			
oed	27-9	–	iets verkleurd in zijtakken
oed	12-10	–	weinig verkleuring
oed } 27/9, 1 lijkt ziek, veel dorre	27-9	+	verkleuring gering
oed } punten, niet sterk gegroeid.	27-9	+	eenige verkleuring
eide goed			
dor blad, enkele bladen met dorre punt, 6-9 ziek	27-9	+	verkleuring
oed, 27-9 geel en gedeeltelijk aal, wschl. geen iepenziekte er licht ziek, enkele dorre pjes	27-9	–	verkleuring vrij weinig
oed	12-10	–	uiterst weinig verkleuring
blad dorre rand	27-9	+	eenige verkleuring
nkele dorre zijtakjes			
oed	27-9	–	verkleuring zeer gering
oed	27-9	+	verkleuring aanwezig.
oed			
oed	27-9	+	verkleuring zeer gering
oed	27-9	+	geen opgave
er licht ziek			
oed	27-9	+	verkleuring zeer gering
k (27-9 heel licht ziek)	27-9	+	[1])
oed			
oed	27-9	+	reeds verleden jaar geïnf.
oed	27-9	0	geen verkleuring.

et spreekt vanzelf, dat uitwendig zieke boomen verkleurd hout hebben.

PROEF TE AMERSFOO

Bij iederen boom werden 50 exemplaren van Scol

Boomsoort	Omschrijving	Aantal levende kevers bij afnemen hoes	Aantal vraat-plekken bij afnemen hoes	Kevers kunst-matig besmet	Contrô datun
U. hollandica belgica	aflegger	14	62	–	6-9-'3
– – –	aflegger	17	66	+	6-9-'3
U.pumila pinnato-ram.	2 j. onder geënt	15	13	–	6-9-'3
– – – –	2 j. „ „	11	53	+	6-9-'3
U. pumila	3 j. „ „	3	26	–	6-9-'3
– –	3 j. „ „	11	67	–	6-9-'3
– –	3 j. „ „	4	48	+	6-9-'3
– –	3 j. „ „	8	67	+	6-9-'3
– –	3 j. boven geënt	2	45	–	6-9-'3
– –	3 j. „ „	20	29	–	6-9-'3
– –	3 j. „ „	17	49	+	6-9-'3
– –	3 j. „ „	16	62	+	6-9-'3
U. Wilsoniana	2 j. onder geënt	3	46	–	6-9-'3
– –	2 j. „ „	8	51	+	6-9-'3
U. foliacea nr 1	2 j. „ „	18	56	–	6-9-'3
– – nr 1	2 j. „ „	21	64	+	6-9-'3
– – nr 32	2 j. „ „	3	74	–	6-9-'3
– – nr 32	2 j. „ „	12	51	+	6-9-'3
– – nr 44	2 j. „ „	19	56	–	6-9-'3
– – nr 44	2 j. „ „	21	49	+	6-9-'3

BESPREKING

De proeven werden genomen op 4 dagen, nl. 30 Mei (enkele boomen behandeld op 31 Mei) en 15 Juni (enkele boomen behandeld op 16 Juni) te Haarlem, 22 Juni en 17 Juli te Amersfoort.

Uit de resultaten blijkt, dat de infectie op 17 Juli zeer weinig uitwerking heeft gehad. We kunnen aannemen, dat dit niet ligt aan een minder goed vreten van de kevers, daar het aantal vraatplekken groot was. Ook werd naderhand het voorkomen van Graphium ulmi in het hout van de betreffende boomen vastgesteld.

istriatus gebracht. De hoezen werden 31 Juli afgenomen.

Toestand boomen bij contrôle	Datum afsnijden takken	Graphium teruggeïsoleerd (0 = niets uitgelegd)	Toestand hout bij contrôle
ed	27-9	0	geen verkleuring
ed	27-9	–	verkleuring zeer gering
ed	12-10	–	verkleuring zeer gering
ed	27-9	+	lichte verkleuring
ed	12-10	–	verkleuring zeer gering
ed, 12–10 doode punten aan takken	12-10	–	verkleuring alleen in onmiddellijke omgeving van litteekens
ed	12-10	0	geen verkleuring
ed	12-10	–	iets verkleuring onder dood topje
ed	12-10	+	verkleuring zeer gering
ed	12-10	–	in klein zijtakje flinke verkleuring
ed	12-10	–	verkleuring zeer gering
ed	12-10	+	verkleuring gering
ed	12-10	–	uiterst weinig verkleuring
ed, 27-9 licht ziek	27-9	+	verkleuring aanwezig
ed	27-9	–	verkleuring vrijwel niet te vinden
ed	27-9	+	eenige verkleuring in klein zijtakje
ed, afgebroken takjes	12-10	+	duidelijke verkleuring
ed, afgebroken takjes	27-9	+	zeer weinig verkleuring (was verleden jaar geïnfecteerd)
en opgave	12-10	0	geen verkleuring
ed, afgebroken takjes	12-10	+	verkleuring practisch = 0

Waarschijnlijk was de tijd van het jaar niet meer zoo gunstig voor het doorloopen van de infecties als eind Mei en Juni.

Uit de tabellen is verder te lezen, dat de kevers in zeer voldoende mate hebben gevreten aan *alle* iepen, waarop zij werden ingebonden. Wij merkten op, dat bij U. glabra fastigiata en in mindere mate bij U. Wilsoniana uit de vraatplekken vocht stroomde. Deze stroom houdt geruimen tijd aan, en het uitgevloeide vocht gaat gisten. Het is natuurlijk zeer wel mogelijk, dat de kevers vanwege deze vochtafscheiding de betreffende iepen niet opzoeken om er hun „Reifungsfrass" aan te verrichten, wanneer zij er

niet, als bij de proeven, toe gedwongen worden.

Het constateeren van uitwendige ziekteverschijnselen werd bemoeilijkt door het feit, dat de kevers dikwijls zoo intensief hadden gevreten, dat kleinere takken geheel geringschild waren en dus afstierven. Het had dan soms den schijn, alsof dit afsterven het gevolg was van de infectie met Graphium ulmi. De geringschilde takken werden daarom zoo spoedig mogelijk verwijderd.

Duidelijke ziekteverschijnselen na de infectie door middel van kevers zijn opgetreden bij: U. glabra fastigiata, U. foliacea nr. 1, U. hollandica belgica, Karagatch iep en U. foliacea nr. 32. Op één na waren alle boomen, die ziekteverschijnselen vertoonden, geïnfecteerd met behulp van kunstmatig besmette kevers.

Dat U. glabra fastigiata ziekteverschijnselen vertoonde, verdient nog even te worden onderstreept, daar deze soort in de natuur niet dikwijls door iepenziekte wordt aangetast. Wij wezen er reeds op, dat bij U. glabra fastigiata rijkelijk sap wordt uitgescheiden op de plekken, waar de kevers hadden gevreten. Het is daarom mogelijk, dat Scolytus liever dezen boom vermijdt, wanneer hij zijn „Nachfrass" op andere iepen kan uitoefenen; hierdoor zou U. glabra fastigiata in de natuur minder kans loopen, om geïnfecteerd te worden.

Van de met behulp van het injectiespuitje geïnfecteerde boomen vertoonden duidelijke ziekteverschijnselen U. glabra fastigiata, U. foliacea nr. 1 en U. hollandica belgica. De overeenkomstige exemplaren van den Karagatch iep en U. foliacea nr. 32 vertoonden geen of slechts zeer geringe ziekteverschijnselen. (Uit andere infectieproeven is echter gebleken, dat de resultaten van de infecties bij deze iepen uiteen loopen en soms positief, soms negatief zijn). Het aantal geïnfecteerde planten is hier te klein, om de conclusie te kunnen trekken, dat bij deze iepen de keverinfectie meer kans op het ontstaan van ziekteverschijnselen zou bieden dan de infectie door middel van een injectiespuitje.

Vergelijken wij beide wijzen van infecteeren, dan blijkt, dat in het algemeen de resultaten met elkaar overeenstemmen. Wel kregen wij den indruk, dat bij de proeven op bovengeënte U. foliacea nr 1 de ziekteverschijnselen, opgetreden na de keverinfectie, intensiever waren. Vooral bij een tweede contrôle trad dit naar voren: terwijl de met behulp van kevers geïnfecteerde boomen nog duidelijk ziek waren, hadden de „geprikte" boomen zich grootendeels weer hersteld. In hoeverre dit verschil ook nog in het komende jaar zichtbaar zal zijn, zullen wij moeten afwachten.

In September en October werden takken van de voor de keverproeven gebruikte boomen gesneden, teneinde na te gaan of het mogelijk was, hieruit Graphium ulmi terug te isoleeren. Wanneer

geen of vrijwel geen houtverkleuring was waar te nemen, werd in het algemeen geen terug-isolatie beproefd.

Van de 88 behandelde boomen legden wij in 68 gevallen stukjes hout uit, om ze op de aanwezigheid van Graphium ulmi te toetsen, en wel van 36 boomen, behandeld met kunstmatig besmette kevers en van 32 boomen, behandeld met kevers, zooals ze uit de schors waren opgevangen. In het eerste geval isoleerden wij 32 maal Graphium ulmi, in het tweede geval 11 maal.

Het was opvallend, dat Graphium ulmi soms nog uit het hout gekweekt kon worden, hoewel er vrijwel geen verkleuring in was waar te nemen.

Het is uit de proeven duidelijk gebleken, dat wij voortaan alle te gebruiken kevers kunstmatig met sporen van Graphium ulmi zullen moeten besmetten, daar anders in vele gevallen geen of slechts een zeer geringe infectie blijkt plaats te hebben.

Het is zeker gewenscht, dat deze proeven ook in den komenden zomer worden voortgezet. Het aantal behandelde boomen is nu nog veel te klein, om er definitieve conclusies uit te kunnen trekken. De twijfel, die nog steeds kon bestaan, of een infectie met behulp van kevers bij resistente soorten en exemplaren niet véél ernstiger gevolgen zou hebben dan die door middel van een injectiespuitje, is naar onze meening thans echter vrijwel weggenomen. Ook de infectie met behulp van een injectiespuitje blijkt een goeden indruk te geven van de vatbaarheid van de verschillende iepen voor de iepenziekte.

Gaarne betuigen wij op deze plaats onzen dank aan de Heeren J. L. Bouwer, Directeur der Stadsbeplantingen te Haarlem en J. H. Perk, beheerder van de Kweekerij van den Rijkswaterstaat te Amersfoort, die ons de gelegenheid verschaften, de boven beschreven proeven te nemen.

De Heeren H. Spijker en H. M. van Drie, belast met het toezicht op de boomen in de vermelde kweekerijen, hebben ons bij het verrichten van de proeven belangrijke diensten bewezen, hetgeen wij op hoogen prijs hebben gesteld.

ONDERZOEKINGEN OVER DE IEPENZIEKTE

VERRICHT AAN HET LABORATORIUM VOOR ENTOMOLOGIE TE WAGENINGEN IN 1934

DOOR

Ir J. J. Fransen

Het doorgroeien van graphium-infecties.

In het voorjaar 1933 stierven aan het *Merwedekanaal* te *Utrecht* de iepen zeer snel af en wel zoo vroeg in het jaar, dat dit onmogelijk het gevolg van nieuwe door kevers veroorzaakte infecties zou kunnen zijn. Dit verschijnsel liep juist in 1933 sterk in het oog, daar als gevolg van de eigenaardige meteorologische omstandigheden, de kevers dat jaar zeer laat te voorschijn kwamen. De bedoelde iepen moesten dus, òf op een andere wijze dan door de spintkevers besmet zijn, òf de schimmel van een oude infectie moest een vernieuwde activiteit in de boom ontwikkeld hebben. Op een excursie naar het Merwedekanaal, waaraan ook door Prof. Roepke, Dr Buisman, Dr de Hoogh, houtvester bij het Staatsboschbeheer en de Heer Perk Vlaanderen, Directeur Plantsoendienst te *Utrecht* werd deelgenomen, werd dit vraagstuk nader bestudeerd. Het bleek, dat de boomen vermoedelijk reeds 4 jaar geleden met Graphium geïnfecteerd waren. „Reifungsfrass"-litteekens soms één jaar, maar vnl. enkele jaren geleden gemaakt, werden aangetroffen. Nieuwe ontbraken practisch geheel; deze konden dus niet een doodelijke Graphium-infectie ten gevolge hebben gehad. Hieruit moet dus de conclusie getrokken worden, dat de gestorven boomen in hoofdzaak tengevolge van oude Graphium-infecties ten gronde zijn gegaan. Ook aan de Zuidhelling van de *Wageningsche Berg* deed het hierboven beschreven verschijnsel zich voor, alhoewel dit aldaar minder opvallend was.

In 1934 werd met oplettendheid nagegaan of er, evenals in 1933, een groote sterfte onder de iepen zou optreden tengevolge van die oude rustende infecties. Inderdaad bleek dit in het voorjaar algemeen het geval te zijn, alhoewel het verschijnsel minder in het oogloopend was dan in 1933.

Een groot aantal iepen zal vermoedelijk nog in de loop der jaren aan de oude infecties ten gronde gaan. Met de bestrijding dient men hiermede terdege rekening te houden.

Ook uit *Amerika* werd van Dr Curtis May bericht ontvangen, dat zich aldaar hetzelfde verschijnsel voordeed. In tegenstelling hiermede hecht Dr Peace in *Engeland* groote waarde aan het her-

stel van eenmaal aangetaste iepen; hij ziet daarin zelfs een reden aanwezig om een bestrijding van de iepenziekte, zooals die hier in *Nederland* geschiedt, achterwege te laten.

Het wateren van iepenstammen.

Over een 2-tal belangrijke kwesties werd het onderzoek voortgezet. In de eerste plaats werd verder nagegaan hoe lang men een stam, waarin zich iepenspintkeverlarven ontwikkeld hebben, onder water dient te houden, opdat alle zich in de schors bevindende larven worden gedood. De proeven werden op ruime schaal genomen. Met tusschenpoozen van eenige maanden werden de proefstammen gedurende een korteren of langeren tijd onder water bewaard. Vastgesteld werd, dat de iepenspintkeverlarven zich na een verblijf van 7 maanden onder water nog tot kever kunnen ontwikkelen, mits zij zich in de poppenwieg bevinden op het oogenblik, dat de stam onder water gebracht wordt. Bevinden de keverlarven zich op dat oogenblik niet in de poppenwieg, dan is een verblijf van 5 maanden onder water voldoende om hen alle te dooden. [1])

Wil men absolute zekerheid hebben, dat alle larven gedood worden, dan zal men in de practijk dus de stammen gedurende een geheel jaar onder water moeten houden.

In de tweede plaats werd het onderzoek voortgezet, dat tot doel had na te gaan hoe lang men een pasgevelde iepenstam, waarin zich nog geen spintkeverlarven ontwikkeld hebben, onder water dient te houden, opdat de schors voor de ontwikkeling der spintkeverlarven ongeschikt wordt, of opdat deze schors geen aantrekkingskracht meer zal bezitten voor de naar broedgelegenheid zoekende moederkevers.

Vastgesteld werd, dat gewaterde stammen aanvankelijk nog door de spintkevers kunnen worden aangetast, doch dat zij reeds na een verblijf van een half jaar onder water alle aantrekkingskracht voor de moederkevers verloren hebben [1]).

Bestrijding van de zich in de schors bevindende iepenspintkeverlarven met chemicalien.

De proeven hierover, welke het vorig jaar genomen werden, zijn alle afgesloten. In de practijk bleek geen enkel der beproefde middelen aan de gestelde verwachtingen te voldoen. Slechts onder bepaalde omstandigheden bezaten sommige der geprobeerde stoffen een zekere relatieve waarde. [1])

[1]) Voor verdere gegevens en documentatie wordt verwezen naar een binnenkort verschijnende dissertatie.

Dit jaar werd met het middel *Poliflor*, waarvan de fabrikant beweerde, dat het in de schors aanwezige larven en spintkevers radicaal zou dooden, een aantal proeven genomen. Ze deden evenwel zien, dat het middel geen enkele waarneembare invloed, noch op de spintkevers in de schors, noch op de spintkeverlarven, uitoefent. Nieuw aangevlogen spintkevers waren eenigen tijd na het bespuiten bezig moedergangen in de bespoten stammen aan te leggen, zoodat aan *Poliflor* dus ook geen repellent werking ten opzichte van de moederkevers kan worden toegeschreven. [1]) Evenmin oefende de Poliflorbespuiting invloed uit op coremienvorming in de poppenwiegen. Deze coremien werden bij de bespoten stammen even talrijk aangetroffen als bij de onbespoten.

De voorkeur der iepenspintkevers voor bepaalde iepenindividuen.

In het jaar 1932 was gebleken, dat de kleine iepenspintkever een zekere voorkeur voor bepaalde individuen uit een iepenkloon vertoonde. In 1933 werden de onderzoekingen hierover voortgezet en in 1934 afgesloten.

In de eerste plaats werd de kloon, waarin zich in 1932 dit verschijnsel had voorgedaan, in observatie gehouden. Vijf iepen tot deze kloon behoorend, werden in het voorjaar 1933 afgezaagd, waardoor geconstateerd kon worden, dat in de stam Graphium niet voorkwam. Wekelijks werd aan de gezonde zich snel ontwikkelende waterloten het aantal oksels geteld, dat voor de Reifungsfrass in aanmerking zou komen, alsmede het aantal iepenspintkevers, dat zich voor de Reifungsfrass in deze oksels had ingeboord. In 1934 werd niet gesnoeid. Het onderzoek werd dat jaar voortgezet.

Jammer genoeg was in 1933 het aantal iepenspintkevers, dat zich inboorde, zeer gering. Van de 7444 getelde oksels waren er slechts 69 door spintkevers aangevreten.

In 1934 werden in het totaal 18160 oksels geteld, waarvan er 654 door *Scolytus scolytus* F. en 132 door *Scolytus multistriatus* Mrsh. werden aangetast. Hierdoor verkregen wij een grootere zekerheid omtrent dit vraagstuk. Tenslotte werd het gemiddeld percentage aangetaste oksels per jaar en per boom berekend. In onderstaande tabel is een overzicht hiervan gegeven. [1])

---

[1]) De uitvoerige documentatie dezer proeven kon, met het oog op de daaraan verbonden kosten, niet gepubliceerd worden. De gegevens liggen op het Laboratorium voor Entomologie der Landbouwhoogeschool te Wageningen voor belangstellenden ter inzage.

% AANGETASTE OKSELS

Jaar	Boom no	1	2	3	4	5
1932	scol.	0	0	0	0	1
	mult.	0	0	64	57	0
1933	scol.	6	10	8	9	25
	mult.	8	5	4	3	5
1934	scol.	39	21	24	15	21
	mult.	7	4	5	3	7

Hieruit blijkt ten duidelijkste, dat geen der beide spintkeversoorten in latere jaren een voorkeur voor bepaalde iepenindividuen van deze kloon vertoonde.

Verder werd bij deze proef de gezondheidstoestand van de iepen wekelijks nagegaan. Als maatstaf voor het min of meer aangetast zijn der boomen diende het aantal „*vaantjes*", terwijl in het najaar 1933 enkele takken ter contrôle op de aanwezigheid van *Graphium Ulmi* SCHWARZ werden afgesneden. Eind 1934 zijn alle takken afgesneden en op de aanwezigheid van *Graphium* onderzocht. De resultaten hiervan zijn in bijgevoegde tabel opgenomen.

Jaar	Boom no	1	2	3	4	5
1932	afgest. takken	0	0	10	13	0
	Graphium	–	–	+	+	–
	vaantjes	0	0	velen	velen	0
1933	afgest. takken	0	0	1	0	1
	Graphium	–	–	–	–	+
	vaantjes	0	0	0	0	6
1934	afgest. takken	22	0	0	4	14
	Graphium	+	–	+	+	+
	vaantjes	95	9	0	8	46

Behalve in boom 2 was in 1934 overal *Graphium ulmi* SCHWARZ aanwezig. Bij boom 2 moeten toevalligerwijs de iepenspintkevers weinig *Graphium* hebben overgebracht, daar het aantal aangetaste oksels voldoende groot is om de boom zwaar met de schimmel te infecteeren.

In de tweede plaats werd op het proefveld voor dit onderzoek in 1933 een 36-tal afleggers van *Ulmus hollandica belgica*

REHD. bestemd. Zij waren reeds het jaar daarvoor als éénjarige afleggers geplant, in 6 rijen van 6 stuks. Op 15 cm boven den grond werden ze afgesneden. De snoei was reeds gedurende 1932 dusdanig uitgevoerd, dat zich 4 knoppen tot zijtakken hadden ontwikkeld. In 1933 werd dit snoeisysteem doorgevoerd. In 1934 zouden de boomen zich zoo krachtig ontwikkelen, dat zij elkander zouden hinderen. Dit was de reden om van de 4 aanwezige zijtakken er 2 weg te nemen. Maandelijks werden ook in deze proef de oksels geteld, die voor de Reifungsfrass der iepenspintkevers in aanmerking kwamen en eveneens die, waarin de iepenspintkever zich had ingeboord.

Slechts bij de eerste contrôle in 1933 werd Reifungsfrass waargenomen. Nadien kwamen dat jaar op dit gedeelte van het proefveld geen iepenspintkevers meer aanvliegen. In het geheel werden toen 4728 oksels geteld, waarvan er 117 door *Scolytus scolytus* F. en 31 door *Scolytus multistriatus* MRSH. waren aangeboord. Van de 117 litteekens door *Scolytus scolytus* F. veroorzaakt waren er 115 vóór 21 Juni aangelegd; van de 31, door *Scolytus multistriatus* MRSH., veroorzaakt waren er 27 vóór bovengenoemde datum geconstateerd. In 1934 werden 8778 oksels geteld, die de groote iepenspintkever en 1006, die de kleine iepenspintkever, gelegenheid boden voor hun Reifungsfrass. In het totaal werden 465 oksels door groote iepenspintkevers en 151 door de kleine iepenspintkever aangetast. Na 7 Juli kwamen maar 31 groote iepenspintkevers en 35 kleine iepenspintkevers aanvliegen.

De rijen, *Oost-West* loopend, werden 1 t/m 6 genummerd, te beginnen aan de Noordzijde; de rijen *Noord-Zuid* werden aangeduid met A, etc. en wel was rij A de meest Oostelijke.

De totaal-aantallen kever-litteekens per rij alsmede het gemiddelde percentage door spintkevers aangetaste oksels per rij en de erbij behoorende middelbare fouten werden voor de jaren 1933-1934 berekend en zijn in achterstaande tabel opgenomen. [1])

Duidelijk zien wij hieruit, dat de eerste rij het sterkst is aangetast. Het aantal aangevlogen spintkevers neemt na de 6de rij vrij regelmatig af. Ook de rijen A en F zijn sterker aangetast dan de tusschenliggende. Op geen enkele boom heeft een ophooping van spintkevers plaats gehad, zooals dat in 1932 voor *Scolytus multistriatus* MRSH. werd waargenomen. De onregelmatigheid in de aantasting der rijen wijst er op, dat de spintkever voor zijn Reifungsfrass de dichtst bijstaande boomen het eerste uitkiest. Op een afstand van ongeveer 25 m van rij 1 toch lag een groote voorraad iepenstammen opgestapeld, waaruit de spintkevers te voor-

[1]) Zie noot pag. 242.

Rij	Totaal aantal kevers				Percentage aangetaste oksels			
	1933		1934		1933		1934	
	scol.	mult.	scol.	mult.	scol.	mult.	scol.	mult.
A	17	0	88	30	8 ± 2,4	0 ± 0	20 ± 4,3	6 ± 2,4
B	19	2	62	32	8,5 ± 2	0 ± 0	17 ± 4,3	8 ± 1,2
C	21	4	72	24	5,5 ± 2	1 ± 0,76	12 ± 2,8	4 ± 1,6
D	16	9	69	9	12 ± 5,9	6 ± 5,8	11 ± 3,1	1 ± 0,1
E	17	4	75	37	8 ± 2,9	2 ± 0,9	16 ± 4,2	7 ± 2,1
F	27	12	99	19	18 ± 5	8 ± 1,2	17,5 ± 3,5	6 ± 3.7
1	32	2	159	33	11 ± 2,6	0,5 ± 0,5	26 ± 3,7	8,5 ± 3,8
2	33	7	97	24	16 ± 2,4	4 ± 2,7	17,5 ± 3,4	4,5 ± 1,9
3	25	5	24	56	17 ± 6,7	3,5 ± 3,5	10,5 ± 1,9	5 ± 1,9
4	16	12	74	30	8 ± 2	7,5 ± 5,5	17,5 ± 4,2	7 ± 1,3
5	6	2	45	30	3,5 ± 1,8	1 ± 1,2	10 ± 1,7	6 ± 2,1
6	5	3	34	7	4 ± 2,3	1 ± 0,8	13 ± 3,3	2 ± 1,4

schijn kwamen. Ook de sterkere aantasting van de rijen A en F doet zien, dat de spintkever de dichtst bij zijnde boom het eerste aantast. Door de randboomen is het centrum van een iepenaanplant eenigszins tegen de spintkeveraantasting beschermd. Dit kwam ook duidelijk tot uiting in het percentage aangetaste oksels per boom. Het gemiddelde percentage in 1934 aangetaste oksels voor de middelste boomen bleek beneden het gemiddelde van de rijen te liggen wat betreft *Scolytus scolytus* F.. Het bedraagt nl. voor de 4 middelste boomen 7.25; wat betreft *Scolytus multistriatus* Mrsh. komt dit verschijnsel minder sterk tot uiting. De aantasting der 4 middelste boomen bedroeg voor deze soort 4.25%.

Aan het eind van 1934 werden de boomen alle op de aanwezigheid van *Graphium ulmi* Schwarz onderzocht. Vergelijken wij het percentage aangetaste oksels met de er door ontstane *Graphium*-infectie, dan is hierbij geen samenhang te vinden. Als voorbeeld b.v. de beide sterkst door *Graphium* aangetaste boomen C4 en E4, die door een relatief geringe keveraantasting zwaar geïnfecteerd werden. Zoo waren in 1933 en 1934 van boom C4 resp. 4% en 6% der oksels door *Scolytus scolytus* F. en resp. 4 en 9% door *Scolytus multistriatus* Mrsh. aangetast. Voor boom E4 bedroegen deze cijfers in het jaar 1933 en 1934 resp. 3 en 5 voor *Scolytus scolytus* F.; en 0 en 7 voor *Scolytus multistriatus* Mrsh., Daarentegen bleven de boomen D4, E1 en F3 vrij van *Graphium*-infecties, alhoewel onderstaand overzichtje doet zien, dat zij juist tot de sterkst aangetaste exemplaren behoorden.

No	Percentage aangetaste oksels			
	door Scolytus scolytus		door Scolytus multistriatus	
	in 1933	in 1934	in 1933	in 1934
D 4	0	8	35	2
E 1	21	30	0	15
F 3	42	8	21	1

Proeven omtrent een eventueele voorkeur der iepenspintkevers voor de voor Graphium resistente of bijna resistente iepenrassen en soorten.

Onderzocht werden de navolgende soorten: *U. pumila* L., *U. pumila pinnato ramosa* HENRY, *U. wilsoniana* SCHNEIDER, *U. glabra fastigiata* REHD., *U. foliacea Dampieri* REHD., *U. japonica* SARG, *U. parvifolia* JACQ. (*U. shirasawana*), *U. hollandica vegeta* REHD., *U. Davidiana* PLANCH, *U. sieboldii* DAVEAU., *U. americana* L., *U. hollandica belgica* REHD., *U. macrocarpa* HANCE, *U. foliacea* GILIB No 1, *U. foliacea* GILIB No 24.

Van elk dezer soorten werden 5 exemplaren paardensprongsgewijs op het proefveld uitgeplant. Reeds in 1932 werd met het uitplanten voor deze proef begonnen, waartoe de ontvangen boomen gestumpt werden. Van de zich ontwikkelende knoppen werd een 4-tal aangehouden. Door het gebrek aan water en de onmogelijkheid het proefveld te sproeien gingen in de loop van 1932 verscheidene boomen dood; een ander deel groeide zeer slecht. In 1933 is getracht de ontbrekende boomen zooveel mogelijk aan te vullen. Met het controleeren der proef werd toen tevens begonnen. Daartoe moesten de boomen zoo gesnoeid worden, dat zij voor de iepenspintkever voor de Reifungsfrass ongeveer eenzelfde gelegenheid boden. Om aan deze eischen te voldoen, zouden zij bij benadering eenzelfde aantal oksels moeten bevatten en ook zou de afmeting van hun kruin ongeveer gelijk moeten zijn. Groote zorg werd dan ook aan de snoei besteed. Maandelijks werd het aantal aanwezige en het aantal aangetaste oksels per boom geteld. Van de 29558 voor de Reifungsfrass geschikte oksels werden er in 1933 slechts 107 door de spintkevers aangevreten. De geringe hoeveelheid spintkevers maakte het verkrijgen van duidelijke resultaten dat jaar onmogelijk. Alleen met de 1e contrôle op 20 Juni werd eenig resultaat verkregen. De verwerkte cijfers zijn in bijgaande tabel vereenigd. [1])

[1]) Zie noot pag. 242.

No.	Soort	1e contrôle 20 Juni 1933				
		Gem. aantal oksels	Gem. aantal litt. multistr.	Gem. aantal litt. scolytus	Gem. aantal litt. sc.+mult.	% aangetaste oksels
1	U. pumila L.	559	0	6	6	1
2	U. pumila pinnato ramosa HENRY.....	219	0	0	0	0
3	U. wilsoniana SCHNEIDER	75	0	0	0	0
4	U. glabra fastigiata REHD.	43	0	0	1	2
5	U. foliacea dampieri REHD.	55	0	1	1	1,8
6	U. japonica SARG.	64	0	1	1	1,5
7	U. parvifolia JACQ. (U. shirasawana)	118	0	0	0	0
8	U. hollandica vegeta REHD.	31	0	3	3	9,7
9	U. Davidiana PLANCH.	13	0	0	0	0
10	U. sieboldii DAVEAU..	82	0	0	0	0
11	U. americana L.	104	1	4	5	4,8
12	U. hollandica belgica REHD.	46	1	2	3	6,5
13	U. macrocarpa HANCE.	18	0	0	0	0
14	U. foliacea GILIB. no 1.	99	0	0	0	0
15	U. foliacea GILIB. no 24.	99	0	0	0	0

Een 4-tal exemplaren van *U. americana* L. was tengevolge van het geringe aantal infecties door de iepenspintkevers veroorzaakt in het najaar afgestorven. Ook een exemplaar van *U. japonica* SARG, was tengevolge van de Graphium-infecties dood gegaan.

In 1934 werd opnieuw zoover ingesnoeid, dat de boomen, bij het begin van het jaar althans, een bij benadering zelfde aantal oksels hadden. Het verschil in groeisnelheid kwam dit jaar nog sterker tot uiting dan in het voorgaande. Hierdoor ging het aantal oksels per onderzochte soort later in het seizoen sterk uiteenloopen. Hoe uiteenloopend de groei dezer boomen was, blijkt ten duidelijkste uit het gemiddeld aantal bladen per boom dat op 24 Juli 1934 geteld werd (zie tabel pag. 248).

Wel kan men om aan bovenbeschreven bezwaar tegemoet te komen de aangetaste percentages vergelijken, doch ook dan nog zal de aantasting in een groote kruin anders plaats vinden dan in een kleine. In een groote kruin zal het centrum minder aangetast worden, zooals dit ook in een gesloten aanplant het geval is, zie pag. 245 en dus zal een groote kruin percentsgewijs minder aantrekken. Wel kan nu van een groote kruin weer een relatief grootere aantrekkingskracht uitgaan, doch zoolang wij van de wijze,

No	Soort	Aantal bladen
1	U. pumila L.	12656
2	U. pumila pinnato ramosa HENRY	3498
3	U. wilsoniana SCHNEIDER	1601
4	U. glabra fastigiata REHD.	567
5	U. foliacea Dampieri REHD.	1227
6	U. japonica SARG.	607
7	U. parvifolia JACQ. (U. shirasawana)	3732
8	U. hollandica vegeta REHD.	789
9	U. Davidiana PLANCH	698
10	U. sieboldii DAVEAU	2662
11	U. americana L.	937
12	U. hollandica belgica REHD	1421
13	U. macrocarpa HANCE	282
14	U. foliacea GILIB. no 1	1043
15	U. foliacea GILIB. no 24	1537

waarop de kevers de boomen opsporen, niets afweten, is het niet mogelijk de verkregen gegevens door experimenteele factoren te corrigeeren. De vroeg in het voorjaar verkregen gegevens zullen dus het meest betrouwbaar zijn.

Een verder bezwaar aan dit verschil in groeisnelheid verbonden kwam dit jaar tot uiting. De snelgroeiende soorten moeten het sterkst gesnoeid worden en reageeren daarop met een krachtige ontwikkeling van waterloten. Daar nu het normale lot physiologisch sterk van het waterlot verschilt, zullen proeven tusschen de sterk gesnoeide en weinig gesnoeide soorten niet direct vergelijkbaar zijn. Van de hierboven aangehaalde bezwaren, die zich eerst in den loop van het onderzoek openbaarden, dient men zich bij de beoordeeling van de verkregen resultaten terdege rekenschap te geven.

Geteld werden in 1934 in totaal 19082 oksels en 547 litteekens door de groote, 88 door de kleine iepenspintkever veroorzaakt. Van de 5 contrôles zijn de eerste 4 verwerkt in bijgaande tabel; bij de 5e contrôle werden geen nieuwe litteekens geconstateerd. [1])

Wiskundig juiste gegevens over een soort kan men van deze proef niet verwachten, daar men niet de beschikking heeft over voldoende empirische gegevens, die noodzakelijk zijn om de verkregen cijfers tot een vergelijkbare standaard-iep om te rekenen.

Experimenteel zullen dergelijke gegevens alleen verkregen kunnen worden uit een groot aantal proeven, waarbij iedere soort telkens met een in groeiwijze overeenstemmende soort wordt vergeleken, b.v. *U. hollandica belgica* REHD. met *U. japonica* SARG.; *U.*

[1]) Zie noot pag. 242.

PERCENTAGE AANGETASTE OKSELS

No	Soort	15 Juni 1934	15 Juli 1934	22 Aug. 1934	15 Sept. 1934	Over het geheele seizoen 1934		
		Totaal	Totaal	Totaal	Totaal	Totaal	door Sc. mult.	door Sc. scol.
1	U. pumila L.	31	10	2	1	11	1	10
2	U. pumila pinnato ramosa HENRY	11	7	4	0	9	1	8
3	U. Wilsoniana SCHNEIDER	5	0	0	0	2	0	2
4	U. glabra fastigiata REHD.	7	7	0	0	7	2	5
5	U. foliacea Dampieri REHD.	12	30	0	0	17	2	15
6	U. japonica SARG.	11	6	0	0	9	1	8
7	U. parvifolia JACQ. (U. shirasawana)	–	–	–	–	–	–	–
9	U. hollandica vegeta REHD.	28	10	0	0	17	3,5	13,5
8	U. Davidiana PLANCH	18	8	0	0	12	3	9
10	U. sieboldii DAVEAU.	7	0	0	0	3	0	3
11	U. americana L.	22	5	2	1	14	3	11
12	U. hollandica belgica REHD.	9	9	0	0	18	2	16
13	U. macrocarpa HANCE.	0	0	0	0	0	0	0
14	U. foliacea GILIB. no 1.	16	7	0	0	12	1,5	10,5
15	U. foliacea GILIB. no 24	20	14	0	0	10	1,5	8,5

glabra fastigiata REHD, met *U. foliacea dampieri* REHD. etc. Hierbij zal men te bedenken hebben, dat men verschillende exemplaren van beide soorten zal moeten vergelijken. De proefaanplant moet zoo groot gekozen worden, dat de randboomen eventueel buiten beschouwing gelaten kunnen worden.

De hieronder vermelde proef voldoet tendeele aan deze eischen en gaf dan ook wiskundig betrouwbare verschillen tusschen de onderzochte soorten, t.w.: *U. hollandica belgica* REHD., *U. glabra* HUDSON (*U. montana* WITH.) en *U. foliacea Wheatleya*.

Van deze soorten werden in 1933 8 ± 5-jarige stumps in van het Noorden naar het Zuiden loopende rijen van telkens 4 exemplaren uitgeplant. De rijen van *U. foliacea* GILIB. en *U. glabra* HUDSON waren door rijen van *U. hollandica belgica* REHD. gescheiden. De zich aan deze stumps ontwikkelende waterloten werden dusdanig gesnoeid, dat een zestal ervan zich tot flinke takken ontwikkelde. In 1934 zijn deze takken niet ingesnoeid. Ook deze proef werd maandelijks gecontroleerd.

In 1933 werd na de eerste contrôle geen Reifungsfrass meer waargenomen. Er werden dat jaar 5336 oksels geteld, die voor de Reifungsfrass in aanmerking kwamen; hiervan werden er 39 door de kleine en 102 door de groote iepenspintkever aangevreten. In 1934 evenwel kwamen in deze proef 2110 door de groote en 800 door de kleine iepenspintkever veroorzaakte litteekens voor. Van de in 1933 en 1934 getelde litteekens zijn de totalen berekend, alsmede het gemiddelde percentage door *Scolytus scolytus* F. en *Scolytus multistriatus* Mrsh. per boomsoort aangetaste oksels. Eveneens werden de bij deze gemiddelden behoorende middelbare fouten becijferd. Als een bezwaar, tegen deze wijze van proefnemen zou men kunnen aanvoeren, dat de soorten in rijen zijn uitgeplant. Bij boven beschreven proef evenwel was het verloop der aantastingen in de rijen bij benadering hetzelfde. Het sterkst was de Noordzijde aangetast; van daar af vermindert ze regelmatig.

Vergelijkt men de aantasting door *Scolytus scolytus* F. bij *U. glabra* Hudson met die bij de bijbehoorende *U. hollandica belgica* Rehd. dan blijkt er maar weinig verschil te bestaan. [1]) Het aantal aangetaste oksels bedroeg bij *U. glabra* Hudson 55.0 ± 5.4, bij *U. hollandica belgica* Rehd. 45.5 ± 4.6. Het verschil bedraagt 9.5 ± 7.1 en valt dus binnen de waarnemingsfout.

Bij *U. foliacea Wheatleyi* Rehd. waren in 1924 23.0 ± 3.5 procent der oksels aangetast door *Scolytus scolytus* F. Bij *U. hollandica belgica* Rehd. 43.0 ± 5.2. Hier treedt dus een wiskundig juist verschil op van 20.0 ± 6.3%.

Ook voor *U. glabra* Hudson met 55.0 ± 5.4 en *U. foliacea Wheatleyi* Rehd. met 23.0 ± 3.5% door *Scolytus scolytus* F. aangetaste oksels is een dergelijk verschil van 27.0 ± 6.4 in het percentage aangetaste oksels berekend.

Wat betreft *Scolytus multistriatus* Mrsh. was in 1934 bij *U. glabra* Hudson en *U. hollandica* Miller var. *belgica* Rehd. met resp. 6.0 ± 1.05% en 6.5 ± 0.92% door dit dier aangetaste oksels geen noemenswaardig verschil te constateeren.

Bij vergelijking van *U. foliacea Wheatleyi* Rehd. met 28.5 ± 1.5% aangetaste oksels en *U. hollandica belgica* Rehd. met 8.0 ± 1.03% aangetaste oksels is er een verschil van 20.5 ± 1.8%. Zoo ook tusschen *U. foliacea Wheatleyi* Rehd. en *U. glabra* Hudson met 6.0 ± 1.05% door *Scolytus multistriatus* Mrsh. aangetaste oksels bestaat het belangrijke verschil van 22.5 ± 1.8% in percentage aangetaste oksels.

Op de gegevens van 1933 zal ik niet verder ingaan. Zij leverden

---

[1]) Zie noot pag. 242.

per soort steeds geringe volgens de kansrekening onbetrouwbare verschillen op, hetgeen vermoedelijk aan het geringe aantal spintkevers is toe te schrijven.

We zien, dat in 1934 tusschen *U. glabra* HUDSON en *U. hollandica belgica* REHD. practisch geen verschil bestaat; daarentegen wordt *U. foliacea Wheatleyi* REHD. minder door *Scolytus scolytus* F. aangetast, maar meer door *Scolytus multistriatus* MRSH., tenminste als de kevers de vrije keuze tusschen beide soorten hebben.

Tot slot zij nog opgemerkt, dat eind 1934 de proefboomen op de aanwezigheid van *Graphium ulmi* SCHWARZ onderzocht werden. Opvallende verschillen traden niet op. Alle onderzochte soorten vertoonden uitwendige ziekteverschijnselen, zooals bij de contrôle op 7 Aug. en einde Sept. 1934 vastgesteld werd. Eind September hadden wonderlijk genoeg bij alle drie soorten enkele oorspronkelijk zieke exemplaren zich hersteld. Ook bij deze proef bleek wederom geen verband te bestaan tusschen het percentage aangetaste oksels en de intensiteit van de Graphium-infectie, die door afsnijden der takken in October 1934 bepaald werd.

Het zou van belang zijn dergelijke proeven te herhalen, voort te zetten en uit te breiden. De verminderde subsidie die het laboratorium voor Entomologie voor deze onderzoekingen verkrijgt, maakt dit evenwel geheel en al onmogelijk.

De bescherming van jonge iepen tegen Reifungsfrass door middel van bespuiting met chemicaliën.

Op initiatief van Prof. Dr W. K. J. ROEPKE, werd in 1932 reeds begonnen met het aanplanten van een aantal op 25 cm boven de grond afgesneden éénjarige iepenafleggers van *U. hollandica belgica* REHD.

Van de zich ontwikkelende zijknoppen werd een 4-tal niet weggesnoeid, zoodat deze zich tot normale takken konden ontwikkelen. De slechte groei, die in 1932 tengevolge van de droogte optrad, was oorzaak, dat eerst in 1933 met de bespuiting kon worden begonnen, nadat de watervoorziening van deze iepen verzekerd was door middel van een waterleiding naar het proefveld. Bespoten werd één proef met *loodarsenaat* (15 g per L), de andere met *Parijsch-groen* (1 g per L 1%-ig kalkwater). Dat seizoen werd 3 maal gespoten. De bespoten rijen waren afgewisseld door 2 rijen contrôle iepen, iedere rij bestond uit 7 boomen, terwijl de proef in triplo genomen werd. Ter contrôle werd maandelijks het aantal aanwezige en het aantal door spintkevers aangetaste oksels geteld terwijl aandacht werd besteed aan uitwendige ziekteverschijnselen.

Ook deze proeven werden in 1933 ten zeerste bemoeilijkt door het zeer geringe aantal spintkevers, dat kwam aanvliegen. Mogelijk ook waren de iepen nog niet voldoende ver ontwikkeld om de iepenspintkevers genoegzaam aan te trekken. Slechts 190 litteekens werden op de 18336 oksels aangetroffen.

In 1934 werd de tak, die zich tot hoofdstam ging ontwikkelen, uitgesnoeid. De andere takken werden iets terug gesneden. Gespoten werd op 11 Mei, 3 Juli en 22 Augustus. Slechts éénmaal, op 11 Juni, werd dit jaar de proef gecontroleerd, daar de beschikbare middelen geen herhaalde contrôle mogelijk maakten. Bij die contrôle werden geteld in het totaal 18287 oksels, die geschikt waren voor de Reifungsfrass der groote en 27654 oksels die geschikt waren voor die der kleine iepenspintkever. Ondanks de éénmalige contrôle werden dit jaar resultaten verkregen, die aantoonden, dat aan deze proef een eigenaardige beteekenis toekomt. Gemiddeld 74 groote iepenspintkevers en gemiddeld 13 kleine iepenspintkevers hielden hun Reifungsfrass op de met loodarsenaat bespoten rijen. Voor de contrôle-rijen bedroegen deze cijfers 62 en 6. [1])

Parijsch-groen gaf een soortgelijk resultaat. Zoo werden in de met Parijsch-groen bespoten rijen gemiddeld de Reifungsfrasslitteekens van 27 groote en 2 kleine iepenspintkevers aangetroffen. Voor de ernaast staande contrôle-rijen bedroegen deze gemiddelde cijfers 23 en 5. Wij zien dus, dat deze bespuitingen de iepenspintkevers niet verhinderen hun Reifungsfrass te houden. Het zou nog mogelijk zijn, dat het aantal oksels in de onbespoten rijen veel grooter was doordat de mogelijkheid bestaat, dat het bespuitingsmiddel de groei der iepen remt. Wij hebben dan ook per boom het percentage aangetaste oksels uitgerekend en de gemiddelde cijfers voor de bespoten en onbespoten boomen berekend. In onderstaand overzicht zijn de verkregen resultaten gerangschikt.

PERCENTAGE AANGETASTE OKSELS

		scolytus	multistriatus
Loodarsenaat	Onbespoten	6 ± 0,54	0,3 ± 0,04
	bespoten	6,9 ± 1,015	1,4 ± 0,57
Parijsch groen	onbespoten	2,5 ± 0,28	0,2 ± 0,08
	bespoten	3,6 ± 0,6	0,6 ± 0,12

Ook nu blijken weer de bespoten boomen het sterkst te worden aangetast. Toen de stand van de iepen in het najaar geschouwd werd, werd de indruk gevestigd, dat de bespoten rijen een gezon-

[1]) Zie noot pag. 242.

der aanzien hadden dan de onbespoten. Dit was reden om nog in October alle iepentakken op de aanwezigheid van *Graphium* te onderzoeken en zoo noodig agarcultures aan te leggen.

Inderdaad bleek, dat de *Graphium*-infectie in de bespoten rijen in het algemeen minder doorgroeit dan in de onbespoten. Er schijnt dus een fungicide werking van het gebruikte Parijsche groen en loodarsenaat te zijn uitgegaan. Het is natuurlijk zeer goed denkbaar, dat het in de oksels aanwezige vergif bij de Reifungsfrass zich mengt met het uitvloeiende sap. In dit sap komen tenslotte de sporen, die na kiemen als hyphen in de houtvaten moeten indringen. Bezit nu dit sap een fungicide werking, dan zullen misschien de *Graphium*-sporen niet tot ontwikkeling komen. Het verdient zeer zeker aanbeveling in deze richting nader onderzoek te verrichten.

Onderzoekingen omtrent de mijtenfauna der iepenspintkevers.

Vangstammen, door iepenspintkevers sterk geïnfecteerd, werden op 22 Juni 1933 in een kaasdoekkooi gebracht. Talrijke spintkevers kwamen in deze kooi tot ontwikkeling en waren ten deele in de gelegenheid opnieuw broed in de stammen aan te leggen. De schors, waarin deze kevers zich ontwikkelden, verkeerde onder omstandigheden, waarbij een rijkelijke ontwikkeling van coremia in de poppenwieg verwacht werd. Infectieproeven met kevers uit deze kooi, in het eind van 1933 op de stadskweekerij te Haarlem genomen, bleken een volkomen negatief resultaat op te leveren. Reeds in de loop van de zomer was het opgevallen, dat de iepenspintkevers in dezen kooi ten deele zeer dicht met de mijt *Pseudotarsonemoides innumerabilis* Vitzt. bezet waren. Het vermoeden rees, dat deze mijten mogelijkerwijs de coremien in de poppenwieg afgraasden, zoodat de sporenontwikkeling in de poppenwieg uitbleef en daardoor de kevers geen *Graphium*-infecties konden overbrengen. Eerst in het voorjaar 1934 kon met het onderzoek van de schors begonnen worden. Stukken ervan werden in glazen cylinders gebracht, die in een thermostaat bij 26° C stonden. De schors was op dat oogenblik met water verzadigd. Dadelijk werd onderscheid gemaakt tusschen zeer dikke en dunne schors. Uit beide soorten schors waren reeds spintkevers gevlogen.

Bij de dikke schors had zich tusschen 12 en 16 Februari geen schimmel ontwikkeld. Mijten bleken in deze schors afwezig. Wel waren in het boormeel rijkelijk Nematoden voorhanden, waaraan geen verdere aandacht besteed werd. Vanaf 16 Februari tot 24 Mei verbleven deze stukken schors in een thermostaat bij 24° C. Op, laatstgenoemde datum hadden zich op de breukrand van

enkele stukken schors versche *Graphium*-coremiën ontwikkeld. Mogelijk had een nieuwe infectie plaats gevonden bij het openen der schalen, zooals dit telkenmale moest geschieden voor het bekijken en het vochtig maken der stukken schors.

Op 12 Februari had zich op de cambiale zijde bij de dunne schors reeds vrij veel *Fusarium* ontwikkeld. *Graphium*-coremiën waren nog niet aanwezig, enkele mijten liepen rond op de schors. Op 13 Februari was de schors zeer dik beschimmeld. *Graphium*-coremien waren gevormd op het eind van de larvengangen in de buurt van het boormeel en ook op het boormeel. De mijten waren soms geheel met sporen overdekt. Op 14 Februari waren zeer veel coremien tot rijpheid gekomen. De mijten werden reeds volwassen en de kevers begonnen uit deze stukken schors te voorschijn te komen. Merkwaardig was het te zien, hoe de mijten op de kevers, die op het punt stonden om weg te vliegen, overstapten en deze als transportmiddel gebruikten. Op 15 Februari begon de schors sterk uit te drogen en de erop aanwezige coremien eveneens. Het aantal mijten verminderde sterk, doordat velen zich door de wegvliegende spintkevers lieten transporteeren.

Een aantal mijten werd nog in een petrischaal gebracht bij doode en levende kevers. Het bleek, dat zij de levende kevers bestegen, doch doode kevers waarop zij zich bevonden, spoedig verlieten. De mijten lieten zich op agarbodems, waarop zich *Graphium ulmi* Schwarz ontwikkeld had, verder kweeken. Zij veroorzaakten smalle gangen, door het mycelium, doch nimmer ontwikkelden zij zich zoo sterk dat de coremienvorming erdoor verhinderd werd. Jammer genoeg ontbrak verder de tijd voor voortzetting van het onderzoek.

Op 24 Mei werd nogmaals de dunne schors onderzocht. Zij was toen geheel uitgedroogd en volkomen bezet met uitgedroogde coremien. Mijten werden niet meer aangetroffen.

Tot slot zij nog vermeld, dat bij de onderzochte stukken schors de mijten tusschen de uitwerpselen van de iepenspintkevers doorliepen. Vooral de jeugdstadia werden vaak midden tusschen het boormeel in de larvengangen aangetroffen. Het is mogelijk, dat zij de *Graphium*-sporen door deze gangen verslepen en aldus naar de poppenwieg brengen. In verband hiermede verwijs ik naar het artikel van Leach, J. G., Orr, L. W. and Christensen, C.: The Interrelationships of bark beetles and blue-staining fungi in felled Norway pine timber; Journal of Agricultural Research, Vol. 49, No 4, Aug. 1934, pp. 339—340, waaraan het volgende citaat is ontleend: „Mites are frequently introduced into the logs by the beetles. The mites attach themselves to the underside of the

thorax and in the concave wing declivities, where they are not easily brushed off. When the beetles enter a log some of the mites leave the beetles and move about in the tunnels as they are constructed. Yeast cells and spores of the blue-staining fungi were found adhering to the bodies of the mites. The mites probably aid in distributing the spores about the beetle tunnels."

Hoewel dus niet met zekerheid vaststaat, dat deze mijten van belang zijn voor het transport van *Graphium ulmi* SCHWARZ in de larvengangen, toch is dit zeer goed mogelijk en het is van belang op dit feit de aandacht gevestigd te houden. Een onderzoek naar de coremiënvorming in de poppenwieg in verband met het wel of niet aanwezig zijn van mijten, zou misschien verrassende resultaten opleveren.

Onderzoekingen omtrent de parasiet Coeloides scolyticida Wesm.

Het voorkomen van de parasieten.

Op het voorkomen der parasieten in Nederland zal hier niet uitvoerig worden ingegaan. Voor ons onderzoek was het van belang, dat zij in de schors uit *Haarlem* practisch geheel ontbraken. De enkele erin voorgekomen parasiet zou tenslotte gedurende het transport de schors hebben kunnen infecteeren. Het plan bestond dan ook dit jaar een groote zending parasieten in *Haarlem* los te laten. Daar wij evenwel geen beschikking konden krijgen over voldoend aantal dezer dieren, moest van dit experiment worden afgezien.

Het kweeken van de sluipwesp.

De poging om deze parasieten te kweeken werd voortgezet. Op technische bijzonderheden zal hier niet verder worden ingegaan. Opgemerkt zij, dat het in 1933 lukte een groot aantal spintkeverlarven door de sluipwesp te doen parasiteeren, doch jammer genoeg konden wij niet tijdig de beschikking krijgen over de schors waarin de cocons van deze gekweekte sluipwespen aanwezig waren, zoodat het meerendeel der parasieten uitvloog, zonder dat wij in de gelegenheid waren ze voor verder onderzoek te gebruiken.

Het uitzetten van parasieten in de Purmer.

In verband met het streven om het Noordelijk deel van *Noord-Holland* iepenziekte-vrij te houden, leek het van belang na te gaan, of in dit gebied de hiervoor bedoelde sluipwesp optrad. Het desbetreffend onderzoek werd in samenwerking met het Staatsboschbeheer verricht en bracht de volgende feiten aan het licht. In de *Purmer* trad de iepenspintkever plaatselijk

op. De zieke boomen bevonden zich meestal in de onmiddellijke nabijheid van boerderijen of andere gebouwen, doordat aldaar een stapel brandhout of iepentakken als infectiebron werkte. Op twee plaatsen in deze polder was een ernstige infectiehaard aanwezig. Aldaar kwamen talrijke spintkeverlarven in de schors der doode iepen voor, maar *Coeloides* ontbrak er geheel en al. Besloten werd daarom deze sluipwesp naar bovenbedoelde plaatsen over te brengen. Een paar maal gedurende de zomer 1932 werden met welwillende medewerking van den heer S. VAN DOORNIK, in totaal 331 parasieten losgelaten. Ze werden daartoe in glazen buisjes, welke weer in kistjes verpakt waren, per post van *Wageningen* naar de *Purmer* verzonden.

Een onderzoek in het najaar 1932 verricht deed zien, dat de parasiet zich inderdaad in de *Purmer* gehuisvest had. In '33 en ook in '34 werden verder geen sluipwespen op bovenbedoelde plaatsen losgelaten. Hierdoor wordt het mogelijk de verdere verspreiding uit de beide centra na te gaan. Jammer genoeg werden de aangetaste iepen in 1933 allen abusievelijk door de gebruiksgerechtigden verbrand. Een onderzoek in de winter '34—'35 ingesteld, deed zien, dat nog deze zomer de sluipwesp op één van beide infectiehaarden aanwezig geweest moet zijn. Een sterke vermeerdering had evenwel niet plaats gevonden. Op het oogenblik van onderzoek konden geen levende parasieten worden opgespoord, doch toch bestaat het vermoeden, dat ze zich blijvend in de *Purmer* gevestigd hebben.

Van het Polderbestuur werd bericht ontvangen, dat in 1931 500, in 1932 150, in 1933 83 en in 1934 slechts 38 zieke iepen gerooid moesten worden. Het zou voorbarig zijn de afname van de iepenziekte in de *Purmer* in het jaar 1933 alleen aan de parasiet toe te schrijven.

Wordt Coeloïdes door de spintkeverlarven of door het iepenhout aangetrokken?

Door het opruimen van zieke iepen en van de door spintkevers geïnfecteerde schors is het moeilijk geworden de beschikking te krijgen over schors, waarin naast iepenspintkeverlarven een groot aantal parasieten voorkomen. Zij waren nu slechts te bemachtigen door het verzamelen van doode iepentakken, waarin de iepenspintkeverlarven zich ontwikkeld hadden en waarin onder natuurlijke omstandigheden door *Coeloïdes* een deel der spintkeverlarven geparasiteerd was. Het verzamelen van dergelijk materiaal is lastig en tijdroovend. Getracht werd de parasieten te kweeken hetgeen, zooals reeds eerder gebleken was, zeer groote moeilijkheden oplevert. Men dient hiertoe nl. op het juiste

tijdstip iepenstammen in voorraad te hebben, waarin zich voldoende iepenspintkeverlarven in een gunstig ontwikkelingsstadium bevinden. Vervolgens moeten de larven geparasiteerd worden door in het veld gevangen of uit schors gekweekte *Coeloides* wijfjes.

Toevalligerwijs werd een handige methode gevonden om een groot aantal parasieten in het veld te verzamelen. Zij begaven zich namelijk naar de in de schorskooien opgestapelde schors met iepenspintkeverlarven; zij gingen buiten op de kooien zitten en konden daarvan in een glazen buis afgevangen worden. Zoowel ♀♀ als ♂♂ werden op die wijze verzameld. De in de bast aanwezige spintkeverlarven zouden een aantrekkende werking op de sluipwesp kunnen uitoefenen, doch eveneens zoude de aantrekkende werking van de iepenschors zelf kunnen uitgaan. Om na te gaan welke van beide veronderstellingen de juiste was werd een proef genomen met stammen, waarin zich geen spintkeverlarven hadden ontwikkeld, en stammen waarbij dit wel het geval was. De proefstammen werden ingekooid en in een iepenlaantje in de tuin van het laboratorium opgesteld. Dagelijks werd tusschen 1 Juni en 20 Juli nagezien of er sluipwespen op deze kooien zaten, hetgeen bij geen enkele kooi het geval was. Het volgende jaar zal dus deze proef herhaald dienen te worden, op een plaats waar meer sluipwespen aanwezig zijn.

Proeven met vangstammen.

Het gebruik van vangstammen zou goede resultaten kunnen opleveren, indien daaraan niet het bezwaar verbonden was, dat zij tijdig opgeruimd moeten worden. Blijft dit, zooals zoo gemakkelijk gebeurt, achterwege, dan vormen zij zelf een belangrijke infectiebron. Hierdoor kunnen ze in het algemeen voor de practijk geen aanbeveling verdienen. Slechts daar, waar geregeld toezicht door geschoold personeel gehouden kan worden, is een succesgevend gebruik ervan mogelijk.

Te gelegener tijd zullen in een afzonderlijk artikel over het gebruik van vangstammen meer bijzonderheden gepubliceerd worden. Thans slechts het volgende:

Om bovengenoemde bezwaren te ondervangen is getracht de kevers te verhinderen de vangstam te bereiken. Hiertoe moet men ze opvangen, terwijl zij naar de stam vliegen. Een tweetal apparaten werd hiervoor reeds in 1933 ontworpen en in gebruik genomen.

Het eerste apparaat, dat eenvoudig van constructie was, voldeed niet; het tweede apparaat, dat een meer ingewikkelde constructie vertoonde, voldeed aan de verwachtingen. Een nadeel

ervan was echter gelegen in het snelle uitdrogen van de erin bewaarde vangstammen, waardoor zij spoedig hun aantrekkingskracht voor de iepenspintkevers verloren. Dit jaar is het toestel dusdanig verbeterd, dat dit bezwaar ondervangen is, doch nog altijd blijft dit apparaat kostbaar en van een relatief beperkte capaciteit.

Het idee, om vangstammen te bekleeden met kaasdoek en te voorzien van lijmbanden is eerst in 1933 ontstaan. Getracht werd nog over de werkzaamheid en de technische uitvoering gegevens te verkrijgen. Een 24-tal proeven werd aangezet, alhoewel het seizoen daarvoor dat jaar eigenlijk reeds verstreken was. Als gevolg van het gunstige najaar konden evenwel nog bemoedigende resultaten verkregen worden. Op de lijmbanden werden 108 kevers gevangen; in de contrôle stammen legden 208 moederkevers een gang aan.

Bij een herhaling dezer proeven dit jaar konden enkele belangrijke feiten vastgesteld worden. Staande stammen met smalle lijmbanden op een afstand van ± 30 cm verdienen de voorkeur. Meerdere malen in een seizoen moet men de strooken opnieuw bestrijken, daar zelfs de beste rupsenlijm zijn kleefkracht verliest, vóórdat de vliegperiode der spintkevers geëindigd is.

Behandeling van vangstammen met chemicaliën met het doel de aantrekkingskracht voor de kevers te verhoogen.

Hiertoe werden op 18 Mei vier in het voorjaar gekapte stammen, met gaswater bestreken en eenzelfde aantal met een verzadigde keukenzoutoplossing. Beide geprobeerde middelen werden gekozen, omdat bij het onderzoek in vroeger jaren verricht, gebleken was, dat de met deze middelen behandelde stammen sterker door de spintkevers werden aangetast dan onbehandelde. Als vergelijkende objecten werden aan deze proef 4 oude in de zomer 1933 gekapte stammen en 4 onbehandelde pas gekapte toegevoegd. De stammen, die ongeveer 1.50 m lang waren, werden in zinken met kaasdoek bekleede kooien op voetstukken van ± 30 cm hoog in de tuin van het Laboratorium voor Entomologie geplaatst. De stammen stonden in rijen van vier in een laantje van ± 4-jarige iepenzaailingen. Dagelijks werden om 11 uur 's morgens en om 4 uur 's middags de op de stammen aangevlogen kevers gevangen en geteld. Jammer genoeg was het aantal aanvliegende kevers als gevolg van de bestrijding in de omtrek gevoerd, zoo gering, dat geen positieve gegevens verkregen werden. Zoo werd op de stammen geen enkel exemplaar van *Scolytus scolytus* F. waargenomen tusschen 5 Juni en 20 Juli. Op de vier oude stammen vloog één kleine iepenspintkever aan. Op de pas gekapte

werden er in dezelfde periode 36, op de met gaswater behandelde 30 en op de met keukenzoutoplossing behandelde 7 gevangen. Een volgend jaar zal deze proef dus herhaald moeten worden, op een terrein waar men een voldoend aantal spintkevers zal kunnen verwachten.

In *Haarlem* werden nog met de welwillende medewerking van den heer Bouwer eenige vangstammen behandeld met watergasteer, terwijl de contrôlepartij onbehandeld bleef. Zoowel in de Hertenkamp als op de Kweekerij werd een serie dezer proeven genomen. Bij beide proeven was er maar weinig verschil in de aantasting-intensiteit tusschen de behandelde en de onbehandelde stammen waar te nemen.

Verliezen iepenstammen door ontschorsen hun aantrekkingskracht voor de iepenspintkevers?

Deze vraag is van principieel belang voor de vangstam methoden, die dit jaar nader werden onderzocht. Zou een iepenstam, nadat ze geschild is, de kevers blijven lokken, dan was ze, door er lijmbanden op aan te brengen uitstekend geschikt om iepenspintkevers te vangen. Op een dergelijke stam zou men dan alleen na verloop van eenige tijd de lijm moeten vernieuwen, doch men riskeerde niet dat zij bij slechte contrôle een broedplaats werd. Tevens zou haar capaciteit onbeperkt groot zijn, daar een gewone vangstam weer verlaten wordt door de aanvliegende kevers als ze sterk met moedergangen bezet is.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden werd de volgende proef genomen. Drie geschilde en 3 ongeschilde iepenstammen werden met kaasdoek bekleed en op voetstukken in een laantje van ± 4-jarige iepenzaailingen in de tuin van het Laboratorium voor Entomologie geplaatst. Ook werd de bast van de geschilde stammen in kaasdoekkooien in deze laan geplaatst. Twee maal daags werden de tegen de kooien aangevlogen iepenspintkevers opgevangen. In de periode van 5 Juni t/m 20 Juli vlogen geen groote iepenspintkevers aan en slechts 9 kleine en wel, 3 op de stammen met bast en 6 op de geschilde stammen. Het aantal is evenwel te gering om hieruit conclusies te mogen trekken.

Gradatie der iepenspintkevers.

Reeds in 1932 trok het sterk optreden van de kleine iepenspintkever te *Wageningen* de aandacht. In 1933 herhaalde zich dit verschijnsel. Opvallend was daarbij het feit, dat *Scolytus scolytus* F. in de tuin van het Laboratorium voor Entomologie slechts in gering aantal optrad, waardoor de proeven ten zeerste bemoeilijkt werden, daar tevoren met een dergelijke vermindering geen rekening was gehouden.

In het algemeen was door de uitvoering van het *Koninklijk Besluit* het optreden van de groote iepenspintkever in de omgeving van Wageningen reeds in 1933 sterk verminderd. Een uitzondering vormde toen een aantal stammen op Hinkeloord, waarin honderden iepenspintkevers hun moedergangen aanlegden. Een onderzoek ter plaatse wees evenwel spoedig uit, dat in de omgeving van deze vangstammen op ongeveer 50 m afstand iepentakken waren opgestapeld, waarin talrijke spintkever-larven aanwezig waren. In het voorjaar vlogen de spintkevers ook massaal uit, voltooiden hun Reifungsfrass in de ter plaatse staande iepenboomen, waarna de moedergangen in de eronder gelegen gevelde stammen konden worden aangelegd. Het bleek dus, dat men bij het opruimen ,door het vergeten van kleine infectiebronnen de resultaten der iepenspintkeverbestrijding teniet kan doen. In het voorjaar en zomer 1934 zijn dan ook het meerendeel dezer boomen aan iepenziekte ten gronde gegaan.

De sterke decimeering die de iepenspintkevers door de doorgevoerde bestrijding, hebben ondergaan, bleek verder uit de moeilijkheden, die het verzamelen van voor onze proeven benoodigde schors met iepenspintkeverlarven opleverde in 1933.

De aandacht zij erop gevestigd, dat in 1933 te *Haarlem* het aantal iepenspintkevers van beide soorten ongeveer even groot was, terwijl te *Wageningen* in de tuin van het Laboratorium *Scolytus multistriatus* MRSH. 4 × talrijker voorkwam dan *Scolytus scolytus* F. In de houtstapelplaats bij den Heer HARDEMAN te *Renkum* kwam uitsluitend *Scolytus scolytus* F. voor; *Scolytus multistriatus* MRSH. werd er zelden aangetroffen. De aldaar opgestapelde stammen waren oorspronkelijk van de *Zuid-Willemsvaart* waar de bestrijding veel te wenschen overliet, afkomstig.

In 1934 werden, om te maken dat er voor de proeven een voldoend groote spintkever populatie aanwezig zou zijn, schors en stammen door groote iepenspintkevers aangetast, naar Wageningen overgebracht. Hierdoor kon geen juist inzicht verkregen worden in de verhouding tusschen beide spintkeversoorten. Wel bestaat nog onverminderd de indruk, dat, althans te Wageningen, de kleine iepenspintkever de groote gaat verdringen.